



測圓海鏡細章卷第六

翰林學士知制誥同修

國史編城李冶撰

大勾一十八問

或問乙從東門直行一十六步甲從乾隅東行

三百二十步望乙與城參相直問荅同前

法曰甲東行內減二之乙南行復以乘甲東

行為實四之甲東行內減二之乙東行為從

四益隅得半徑

草曰立天元一為半徑以二之加乙東行得

測圓海鏡卷六

一知不足齋叢書

阮江為中勾以中勾減於甲東行得阮江為

勾率也其天元半徑即股率也置甲東行為

大勾以股率乘之得阮江以勾率除之不受

除便以此為大股內帶勾再置天元以二之

以勾率乘之得阮江減於大股餘阮江為股

圓差於上內有勾又以二之天元減甲東行

得阮江為小差以乘上位得阮江為半段

黃方羈內有勾然後以天元自之又以

勾率乘之又就分倍之得阮江阮江為同數與

左相消得卅卅開平方得一百二十步倍  
之卽城徑也合問

或問乙出東門南行三十步而立甲從乾隅東  
行三百二十步望乙與城參相直問荅同前  
法曰甲乙相乘爲實甲東行爲從二虛法平  
開得半徑

草曰識別具見大股第二問中立天元爲  
半徑內減乙南行得阮阮爲虛股以乘通勾  
甲東行得阮阮爲半段城徑寄左然後以

測圓海鏡卷六

二知不足齋叢書

天元自之又就分二之得阮阮爲同數與左  
相消得卅卅開平方得一百二十步倍之  
卽城徑也合問

或問乙出南門直行一百三十五步而立甲從  
乾隅東行三百二十步望見乙問荅同前  
法曰以乙南行乘甲東行爲實二之乙南  
行乘甲東行爲從方廉空二步常法得半徑  
草曰立天元一爲半城徑以二之加於乙南  
行得阮阮爲股率以天元減甲東行得阮阮

爲勾率乃置乙南行以勾率乘之得  $\text{㒼}$  合  
股率除不除便以此爲小勾此卽半梯之頭  
丙帶股 又以勾率乘之得  $\text{㒼}$  爲半徑羈  
率分母 寄左 乃以股率乘天元羈得  $\text{㒼}$  元  
爲同數與左相消得  $\text{㒼}$ 。  
百二十步倍之卽城徑也合問

或問乙出南門東行七十二步甲從西北隅取  
直東行三百二十步見乙問荅同前

法曰二行相乘爲實以乙東行爲從一步常

測圓海鏡卷六

三知不足齋叢書

法得半徑

草曰立天元一爲半城徑以減甲東行步得  
 $\text{㒼}$  爲梯底以乙東行七十二步爲梯頭以  
乘之得  $\text{㒼}$  爲半徑羈 寄左 然後以天元羈  
與左相消得  $\text{㒼}$  以平方開之得一百二  
十步倍之卽城徑也合問

或問乙從西南隅直東行一百九十二步甲從  
西北隅直東行三百二十步望見乙問荅同

前

法曰二行步相乘為實二行相併為法得半徑

草曰立天元一為半徑副置之上以減於乙

東行得 $\text{远}$  則為梯頭於上下位減於甲東行

得 $\text{远}$  為梯底以乘上位得 $\text{半徑}$  為半徑

寄左 然後以天元冪與左相消得 $\text{半徑}$  上

法下實即半徑也合問

或問乙從坤隅直南行三百六十步而止甲從

乾隅直東行三百二十步望見乙問答同前

測圓海鏡卷六

四知不足為最奇

法曰二行步相乘倍之為實二之甲東行為

從一步常法得城徑

草曰立天元一以為城徑加乙南行得 $\text{远}$

為股二行步相併得六百八十步為弦甲東

行為勾勾股相乘得 $\text{远}$  又倍之得 $\text{半徑}$  為

二直積 寄左 然後以勾股弦相併得 $\text{远}$  為

三事和以天元乘之得 $\text{半徑}$  為同數與左相

消得 $\text{半徑}$  開平方得二百四十步即城徑

也合問

或問東門南不知遠近有樹甲從乾隅東行三百二十步望樹與城參相直復就樹斜行一百七十步至樹問荅同前

法曰兩段東行步冪內減兩段東行斜行相乘數為實案或云倍東行步以二行差乘之亦同二之東行為

從一益隅

草曰別得東行步即大勾斜行步即小弦也乃立天元一為城徑減東行步得延昨為勾圓差也今為置東行步以斜步乘之得開合

測圖海鏡卷六

五知不足齋叢書

以小勾除之今不受除便以此為大弦內帶小勾

分再置東行步以小勾乘之得延為大勾

以減大弦得延為大差合以小差乘之內

帶小差分母更不須乘便以此為半段黃方冪內

分母又二之得延為一段黃方冪寄左然後

以天元冪與左相消得延開平方得二

百四十步即城徑也合問

依前問假令乙出東門南行不知步數而止甲從乾東行三百二十步望乙與城相直復就

乙斜行一百七十步

法曰以甲東行乘二行差為實以甲東行乘二之二行差為益方二之二行差為隅法草曰識別得二行相減餘一百五十即半城徑與乙南行共數也得此數更不須用斜

立天元一為半徑減於二行差得遠徑即半梯頭也又以二天元減甲東行步得底為勾率又以一百五十為股率乃置甲東行以股率乘之得合勾率除不除便以此為大

測圓海鏡卷六

六知不足齋叢書

股內寄勾再置天元以勾率乘之得元以

減於大股得元為半梯底也頭底相乘

得下元為半徑內帶勾寄左然

後以勾率乘天元元得元為同數與左

相消得元開平方得一百二十步倍之

即城徑也合問

或問南門東不知遠近有樹甲從乾隅東行三

百二十步見樹復向樹斜行二百七十二步

至樹問荅同前

法曰二之二行差乘二之甲東行爲實併二  
之二行差及二之甲東行爲從二步益隅  
草曰別得二行相減餘四十八步卽虛積之  
勾也立天元一爲城徑內減二之二行差  
得阮訃爲梯頭於上再置甲東行步以二之  
內減天元得長卍爲梯底以乘上位得卍  
卍爲城徑冪寄左然後以天元冪與左相消  
得卍卍卍開平方得二百四十步卽城徑也

合問

翻法  
在記

測圓海鏡卷六

七知不足齋叢書

或問甲從乾隅東行三百二十步而止乙出南  
門直行不知步數望見甲復就甲斜行四百  
二十五步與甲相會問荅同前

法曰二行步相減以乘東行步得數又以半  
之東行步乘之爲實以半之東行步乘東行  
步於上以二行步相減餘乘東行步減上位  
爲從二之東行步爲益廉一步常法得半徑  
草曰識別得二行相減是高積上勾股較此  
卽半又別得是高弦不及股圓差數乃立天

元為半城徑以減東行步得辰。為中勾其斜行步即中弦也又置半城徑以斜步乘之得

內寄中勾為母合以中勾除之不受除便以此為高弦

弦不及股圓差數置此數以中勾乘之得

辰。加入高弦得辰。為大差於上內帶中勾分母又

倍天元減東行步得辰。為小差又半之得

辰。以乘上位得辰。為半徑內有中勾分母

寄左乃以天元自乘又以中勾乘之得辰。

測海鏡卷六

八知不足齋叢書

元為同與左相消得辰。以立方開

得一百二十步倍之即城徑也合問

或問甲乙二人俱在乾隅乙直南行不知步數

而立甲直東行三百二十步望見乙復就乙

斜行六百八十步與乙相會問答同前

法日以二行差乘甲東行步又二之為實以

二之二行差為從一步常法

草曰別得二行步相減餘三百六十步即股

圓差也乃立天元一為圓徑以減於甲東行

一步得圯卽為小差以東行斜行差三百六十  
步乘之得卽又倍之得卽為一段城徑  
寄左乃以天元冪與左相消得卽開  
平方得二百四十步卽城徑也合問

或問東門外不知遠近有樹甲從乾隅東行三  
百二十步望樹與城參相直復就樹斜行一  
百三十六步至樹問荅同前

法曰倍二行相減數內減甲東行得數復以  
乘甲東行為實案或以倍斜步以減甲東  
行餘以甲東行乘之亦同倍

四海鏡卷六

九知不足齋叢書

二行差為從二步虛常法得半徑

草曰識別得斜行步乃樹至城心步也立

天元一為半徑加斜行步得圯卽樹至城

西門之步也乃以減於甲東行得下圯卽為

小勾率其天元半徑卽小股率其斜步卽小

弦數也再置甲東行步內減天元得圯卽為

梯底於上又置梯底內減二之小勾率得圯

案倍小勾得三百六十八步少二元以少  
元減梯底之少一元反為多一元以三  
百六十八步減梯底之三百  
二十步反為少四十八步也以乘上位得小

𠂔𠂔 爲半徑羣寄左 乃以天元羣與左相消

得下式 卅 𠂔𠂔 以平方開之得一百二十步

倍之卽城徑也合問

或問南門外不知步數有槐樹一株甲從乾隅

直東行至柳樹下望見槐樹復斜行至槐樹

下甲自云我共行了七百四十五步乙從坤

隅南行望見槐柳與城參相直復斜行至槐

樹下乙自云我南行步多於斜行步一百五

步

測圓海鏡卷六

十知不足齋叢書

鏡案此問有草無法蓋傳寫脫去案卷第五第十二問與此相類惟南行東行為異

耳今據彼法及下細草補之當云甲東行

減於甲斜行以乘甲東行得數復以乘二

之甲東行為實半之甲東行以乘二之東

行於上甲東行減於甲斜行餘復以乘甲

東行又倍之減上位為從方二

之甲東行為益廉五分隅法

案此問下有草無法今依細草補之

法曰置甲共步內減乙較步餘數折半自

之再倍乙較步乘之為立方實置上減餘

折半數又減二之乙較步復以減餘折半

數乘之為從甲共步內減乙較步為廉五

分爲負隅開立方得城徑鏡案廉當云益廉負隅當云隅

蓋加減所得多少與相消所得正負相反也

草曰識別得一百五步是大差多於高弦數又爲高弦上勾股差數又別得是甲斜行多於東行數也乃副置甲共行七百四十五步在地其上位加一百五步而半之得四百二十五步卽甲斜行也其下位減一百五步而半之得三百二十步卽甲東行也乃立天元一爲圓徑以半之減於甲東行步得卽爲

測圓海鏡卷六

土知不足齋叢書

中勾其甲斜行四百二十五步卽中弦也再置天元以半之爲小勾以中弦乘之得合以中勾除不除便以爲高弦於上內帶中勾分母別置乙多步一百五步以中勾乘之得卽爲大差多於高弦數也以加八上位得下式卽爲一个大差也置甲東行以天元減之又倍之得卽爲兩個小差以乘大差得下卽爲一段黃方內帶中寄左然後置天元卽以中勾通之得卽與左相消得卽

開立方得二百四十步卽城徑也合

問

南

或問出東門直行不知步數有槐樹一株出南門東行不知步數有柳樹一株槐柳斜相距一百五十三步甲從乾東行三百二十步望槐柳與城參相直問荅同前

法曰二行相乘訖又以乘甲東行冪為實斜行乘甲東行冪又三之為從方甲東行冪內減兩段二行相乘數為第一廉二之甲東行為益二廉二步常法開三乘方得半徑

測圓海鏡卷六

三知不足齋叢書

草曰立天元一為半徑以二之減於甲東行得此為小差以自之得此加於甲東行冪復半之得此為大弦內帶小差分母又置斜相距步以大勾乘之得此合大弦除不除便以此為小勾內帶大弦分母乃以天元減甲東行數得此為半梯底以乘小勾半梯頭得此為半徑冪於上此半徑冪內有大弦分母此大弦分母元帶小差分母故先用小差分

母以乘上半徑羈得卍為半徑羈也內

只帶本大弦分母寄左然後以大弦乘天元

羈得卍為同數與左相消得下卍

開三乘方得一百二十步即半城徑

也合問

或問甲從乾隅東行三百二十步而止丙出東

門南行乙出東門直行各不知步數而立甲

迴望乙丙悉與城參相直既而乙就丙斜行

三十四步相會問答同前

測圓海鏡卷六

三知不足齋叢書

法曰甲東行再自之於上以二之斜行步乘

甲東行羈減上位為立方實兩段東行羈內

減兩段東行斜行相乘數為益從以甲東行

加五加五為從廉五分虛隅得全徑

草曰立天元一為城徑以減於甲東行步得

遠卍為小差以自之得卍為小差羈也

乃置甲東行羈內加小差羈而半之得卍

為大弦也丙帶小又置甲東行羈內減小

差羈而半之得卍為大股也丙帶小乃置

斜行步在地以大股乘之得尺合以大弦

除之不除而又倍之得尺合以大弦

股內寄大弦乃置天元圓徑以半之以小差為母權寄

分母通之得以減於大股餘得既又倍

之得既為梯底也即兩個邊股內以乘權寄

得元為城徑羃也內寄大弦及寄左然

後以天元自之為羃以大弦通之又以小差

通之得開立方得二百四十步即城徑也合

開立方得二百四十步即城徑也合

測圓海鏡卷六

西知不足齋叢書

問

依前問假令東門外有樹乙出東門南行不知

步數而立只云樹去城步甲從乾隅向東行

三百二十步望乙與樹悉與城參相直乙復

就樹斜行三十四步到樹問荅同前

法曰甲東行自之又以斜步乘之為立方實

以斜行乘甲東行於上以半段甲東行羃加

鏡案當云內減上位為從廉空半步常法得勾圓差

草曰別得乙斜行即重弦也重弦得小勾股

卽大股弦較也乃立天元一爲勾圓差以自

之爲幕副之上以加於甲東行幕而半之得

○寄小差 爲大弦也分母 下以減於甲東行

幕而半之得○寄小差 爲大股也分母 乃置

斜步以大股乘之得寄小差 合大弦除不除

便以此爲小股寄小差 又置斜步以甲東行

乘之得寄小差 合大弦除不除便以此爲小勾而

又以通母分通之得寄小差 爲同分小勾也寄小差

母寄小差 注大股乘時有小差分母今又置斜步以

測圓海鏡卷六

左知不足齋叢書

大弦通之得寄小差 爲同分小弦也三位相

併得寄小差 爲勾圓差也寄左 然後置天元以

大弦通之得寄小差 爲同數與左相消得寄小差

○寄小差 開立方得八十步卽勾圓差也以勾

圓差減於甲東行步餘二百四十卽城徑也

合問

或問南門外不知步數有樹甲從乾東行三百

二十步而立乙出西門便南行望樹及甲與

城參相直却就樹斜行二百五十五步至樹

問答同前

法曰二行相乘於上以半之甲東行乘之為實二行相乘於上又半之甲東行以乘甲東行加上位為益從甲東行為從廉一步虛法開立方得半徑

卓曰立天元一為半徑便以為小勾其斜行即小弦也乃以甲東行為大勾以小弦乘之復以天元除之得大即大弦也又倍天元減東行餘小為小差以減大弦餘既即半

測圓海鏡卷六

去餘不足齊數書

為大股也又倍天元以減股餘既為大差也却以半小差遠乘之得下式既為半徑寄左乃以天元冪與左相消得下式小開立方得一百二十步倍之即城徑也合問

或問南門外不知步數有槐樹一株東門外不知步數有柳樹一株槐柳相距二百八十九步甲從乾東行三百二十步斜望槐柳與城參相直問答同前

法曰二行相乘得數又自增乘為實斜步累  
乘甲東行又倍之為益從兩行相乘又倍之  
為益廉二之斜步為第二廉二步常法開三  
乘方得柳至城心步

草曰別得柳至城心步即甲立處至柳樹步  
也 立天元一為柳至城心步加斜步得阮  
𠄎為底弦以天元乘之得 𠄎合斜步除  
不除便以此為底勾寄斜步  
分母乃再置通勾以  
斜步乘之得 𠄎為帶母通勾內減底勾餘式

測圓海鏡卷六

老知不足齋叢書

卜 𠄎 為半徑以自之得 𠄎 為半

徑累內帶斜步累分母寄左乃以天元減斜

步得阮 𠄎 為明弦以天元乘之得卜 𠄎 合斜

步除不除便以此為半梯頭寄斜步  
為母復以底

勾半梯底乘之得卜 𠄎 元為同數與左相

消得 𠄎 開三乘方得一百三十六

步即柳至城心步也合問

或問甲從乾隅東行三百二十步而立乙出城  
東行丙出城南行三人相望俱與城相直乙

丙共行了二百五十一步問荅同前

法曰以甲東行為羈折半又以自之為三乘

方實倍共步加甲東行以乘半段甲行羈為

從方甲行乘其數為從廉甲東行加五為第

二益廉二分五釐常法得小差

草曰別得乙丙共行步即明股重勾共也

立天元一為小差以自之副置二位上位減

於甲東行羈以天元除之又折半得

即大股也下位加甲行羈以天元除之又折

半得

併大勾大股得

以減甲東行步得

共步得

倍之得

弦得下式

再置大和

以

徑內寄小和為母

然後以天元減甲東

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

太

行得 $\text{ㄩ}$ 。為大黃方以小和乘之得 $\text{一}$ 。為同數與左相消得 $\text{非}$ 。開三乘方得八十步即小差也。以小差減甲東行餘二百四十步即城徑也。合問。

或問丙出南門東行乙出東門南行各不知步數而立甲從乾隅東行三百二十步望乙丙悉與城參相直乙就丙斜行一百二步相會問答同前。

法曰甲東行自之於上倍斜行步乘之為立

測圖海鏡卷六

十九知不足齋叢書

方實倍斜行步乘甲東行於上加兩段甲東行算為從四之甲東行為益廉四為隅法得半城徑。

草曰別得斜步即小虛弦減於全徑即小和也。乃立天元一為半徑以二之減於甲東行得 $\text{非}$ 。為小差也。以自之得 $\text{非}$ 。為小差算也。置甲東行算內加小差算而半之得下 $\text{非}$ 。為大弦。內帶小差分母置甲東行算內減小差算而半之得 $\text{非}$ 。為大股也。內亦帶小差

爲母又以小差乘大勾得○併入大股得  
其元○爲大和也○乃先以小弦乘大和  
得下○次以斜步減於二天元得  
阮卅爲小和以乘大弦得下式○爲  
同數與左相消得○開立方得一百  
二十步卽半城徑也合問

依前問假令乙出東門南行丙出南門東行各  
不知步數而立○甲從乾隅東行  
三百二十步望乙丙與城參相直其乙丙共

行了一百二步問答同前

法曰倍其步以乘甲東行冪爲立方實共步  
乘甲東行於上又以甲東行自之加上位爲  
益從甲東行爲從廉五分虛常法得城徑

草曰別得其步便爲小弦得小勾小股卽與  
圓徑同立天元爲城徑以減甲東行得○  
爲小差以自之得○爲小差冪也乃置  
甲東行以自之爲冪副之上以加小差冪而  
半之得○爲大弦也○下以減小

差竊而半之得下元為大股也內寄小

乃置其步在地以大股乘之得元合大弦分母

除不除便以此為小股也寄大弦又置其步

以甲東行乘之得元合以大弦除不除便

以此為小勾而又以元分母小差乘之得元

為同分小勾也只寄大注其大弦內元帶

勾內却無分母故今乘過復又置其步以大

弦通之得元同分小弦也三位相併得

為城徑也內有大寄左然後置天元城

測圓海鏡卷六

徑以大弦分母通之得元為同數與左

相消得元開立方得二百四十步

城徑也合問

三如不足齋算書

元和李鏡

敬齋先生測圓海鏡細草卷第六

測圓海鏡細草卷第七

翰林學士知制誥同修國史欒城李冶撰

明車前一十八問

或問出南門東行七十二步有樹出東門南行

三十步見之問答同前

法曰倍南行以乘倍東行爲平實併二行又倍之爲從一虛隅得城徑

草曰識別得此問名爲弦外容圓又爲內率求虛積其二行步相併爲虛弦若以相減卽

測圓海鏡卷七

一知不足齋叢書

虛較也又倍東行爲弦較和倍南行卽弦較較此二數相乘則兩虛積也若直以二行相乘則半個虛積也又倍東行減於城徑餘卽二虛勾也倍南行減於城徑則二虛股也虛積上三事和卽城徑也乃立天元一爲圓徑便以爲三事和也倍二行步減之得阮卍爲黃方一天元乘之得卍卍爲二虛積寄左然後倍東行以乘倍南行得八千六百四十爲同數與左相消得卍卍益積開平方得二

百四十步卽城徑也合問

又法二行步相乘爲實二行步相併爲從一步

虛法得半徑

草曰立天元一爲半徑副置二位上加東行

步得阮卅爲大差勾下加重股得阮卅爲小

差股此二數相乘得下式一阮卅爲半段黃

方幕寄左

然後立天元以自之又二之與左

相消得卅卅益積開平方得一百二十步

卽半城徑也

測圓海鏡卷七

二知不足齋叢書

又法二云數相乘倍之於上加云數差幕權寄

併二云數又自增乘得數內減上位爲平實

併云數而倍之爲從二步益隅得半徑

草曰立天元一爲半徑副之上減明勾得下

阮卅爲虛勾下減重股得阮卅爲虛股勾股

相乘得一阮卅又倍之得二阮卅又加二行

差幕得二阮卅

爲弦幕寄左

然後併云步

以自之得卅於太極位爲同數與左相消得

卅卅益積開平方得一百二十步卽半城

徑也

又法云數相乘又倍之為平實云數相減為從

一常法得虛勾

草曰立天元一為虛勾以南行減東行餘四

十二步為虛較也以虛較加天元得一為

虛股以天元乘之得下一為直積寄左然

後倍南行乘東行得與左相消得卜

開平方得四十八步即虛勾也以勾除積得

九十步即虛股也併勾股得即為虛和也內

測圓海鏡卷七

三知不足齋叢書

加入二行併得即圓徑也

又法併兩行步以自乘於上又倍南行乘倍東

行加上位為平實一隅法得小和

草曰立天元一為小和併二行步加之得元

卍為三事和也倍二行步而併之得卍以減

三事和餘元卍為黃方却以三事和乘之得

下一元卍為二虛積也寄左乃倍南行以乘

倍東行得非為同數與左相消得一卍開

平方得一百三十八步即虛和也加入二行

步得二百四十步卽城徑也合問  
或問丙出南門直行一百三十五步而立甲出  
東門直行一十六步見之問荅同前

法曰以丙行步一百三十五再自之得二百  
四十六萬。三百七十五於上又以甲行一  
十六乘丙行冪一萬八千二百二十五得二  
十九萬一千六百以乘上位得七千一百七  
十四億四千五百三十五萬爲三乘方實以  
二行步相乘又倍之得四千三百二十以乘

測圓海鏡卷七

四知不足齋叢書

丙行步再自之數得一百六億二千八百八  
十二萬爲益從第一廉空以甲行乘丙行冪  
得二十九萬一千六百又倍之得五十八萬  
三千二百於上四之甲行冪一千。二十四  
以乘丙行步得一十三萬八千二百四十減  
上位餘四十四萬四千九百六十爲第二廉  
二行步相乘得二千一百六十爲虛常法得  
丙行步上勾弦差八十一

**案**法中載數自此始亦擇其數繁者詳之

使人易曉也

葦曰識別二數相併得一百五十一以減於皇極弦餘一百三十八即虛勾虛股併也若以二數相減餘一百一十九為高弦內減平弦又為皇極弦內少个小差弦又為大差弦內減个皇極弦也立天元一為丙行大差數置丙行步一百三十五自乘得用天元除之得太為勾弦併也上減天元得卜太為二丙勾也復用丙南行乘之得太

測圓海鏡卷七

五知不足齋叢書

為二積也又以天元除之得元為丙勾外容圓半寄別置丙南行用二甲勾乘之得合用二丙勾除之不受除便以此為甲股內寄二丙復用二甲勾三十二乘之得為二个甲直積也又置丙南行內減天元得長為黃方以自乘得下為丙上勾弦差乘股弦差二段以天元除之得元為两个丙小差也乃用甲股乘之得下式復用丙南行除之得元又折半得下

式既畢。為一個甲步股弦差也。內亦帶前

二內勾分母復置二個甲直積內已寄此甲

股弦差分母便為甲步股外容圓半。寄左乃

再置先求到泛寄。案即前所寄元之數用甲股弦

差分母乘之得。圖為同數與左相

消得下式。圖開三乘方得八十二

步即丙步上勾弦差也。鈐經載此法以勾弦

差率冪減丙行差冪復以丙行乘之為實以

差率冪為法如法得徑此法只是以勾外求

測圓海鏡卷七

六知不足齋叢書

圓半合以大差除倍積而今皆以大差冪為

分母也依法求之勾弦差八十一自之得六

千五百六十一以減於丙行冪一萬八千二

百二十五餘一萬一千六百六十四復以丙

行一百三十五乘之得一百五十七萬四千

六百四十為實以大差冪六千五百六十一

為法如法得二百四十步即城徑也

又法二行相乘得數又自之為三乘方實併二

行步以乘二行相乘數又倍之為從二行相

併數以自乘於上又二行相減數自乘減上  
位爲第一廉第二廉空一益隅益積開之得

半徑

其第一廉只是四  
段二行相乘數

草曰立天元一爲半城徑副置之上加南行  
步得阮𠄎爲股下位加東行步得阮丁爲勾  
勾股相乘得阮𠄎爲直積一段以天元除  
之得阮𠄎爲弦以自之得阮𠄎爲  
弦冪寄左乃以勾自之得阮丁又以股自  
之得阮𠄎二位相併得阮𠄎爲同數與  
左相消得阮。益積開三乘方得一  
百二十步卽半城徑也

又法條段同前

草曰依前求得勾股率置出南門步爲小股  
以勾率乘之得阮。合以股率除不除寄爲  
母便以此爲半梯頭於上又置南行步加二  
天元得阮𠄎爲大股以勾率乘之得阮。合  
以股率除不除寄爲母便以此爲梯底以  
乘上位得阮。爲半徑自乘數內帶股

率羈爲母

寄左

然後置天元以自之又以股

率羈乘之得下一也刪阮爲同數與左相消

所得一如前答

又法以二行差羈數自乘又倍之爲實併二行

步以乘二行差羈又四之爲益從四段南行

羈內減二段差羈於上又二段差羈內減四

段東行羈餘以減上位

案併二行羈減二行差羈四因之亦同

爲第一廉四之二行共爲第二廉二步虛法

益積開之得皇極弦二百八十九

測圓海鏡卷七

八知不足齋叢書

草曰立天元一爲皇極弦以自之爲弦羈於

上以二行步相減餘刪以自之得刪爲較羈

以減上得一阮刪爲二直積復以天元除之

得阮。阮爲一城徑也副置之上位加二

之東行步得阮刪阮爲二勾也以自增乘得

一阮刪爲四段勾羈於上下位加二之

南行得阮刪阮爲二股也以自增乘得一阮刪

爲四段股羈也併入上位得下式刪

爲四段弦羈寄左然後以天元爲

冪就分四之爲同數與左相消得下卅卅卅卅卅  
卅卅卅益積開三乘方得二百八十九步卽皇  
極弦也欲見城徑者別立天元半徑副之加  
東行爲勾加南行爲股勾股各爲冪併之與  
弦冪相消開方得城徑也

又法以二行差一百一十九自乘得一萬四千  
一百六十一爲差冪以東行步乘之得二十  
二萬六千五百七十六爲汎率又自增乘得  
五百一十三億三千六百六十八萬三千七  
百七十六爲五乘方實倍東行步得三十二  
以二行差一百一十九乘之得三千八百八  
爲小汎以乘汎率又倍之得一十七億二千  
五百六十。萬二千八百一十六爲從方併  
兩行而倍之得三百二以乘汎率得六千八  
百四十二萬五千九百五十二於上位以小  
汎冪一千四百五十萬。八百六十四加  
入上位共得八千二百九十二萬六千八百  
一十六爲第一廉併兩行而倍之得三百二

以乘小泛得一百一十五萬。一十六為寄數倍二行差以乘差羈得三百三十七萬。三百一十八內減寄數餘二百二十二萬。三百。二為第二益廉六段二行差羈八萬四千九百六十六內減二行併數羈二萬二千八百一餘六萬二千一百六十五為第三益廉六之二行差七百一十四為第四益廉二步虛法得重弦三十四步

草曰立天元一為皇極弦上股弦差

即東行步上斜

測圓海鏡卷七

十知不足齋叢書

也亦謂

以天元加二行差得 $\text{ㄩ}$ 即明弦也

此即皇極弦上勾弦差也

以天元乘之又倍之得 $\text{ㄩ}$

即皇極內黃方羈也

寄置皇極弦上勾弦差

以東行步乘之得 $\text{ㄩ}$ 以天元除之得 $\text{ㄩ}$

為明勾也又置天元以南行乘之得 $\text{ㄩ}$ 合

用明弦除不除寄為母便以此為重股於上

寄明乃再置明勾以明弦乘之得 $\text{ㄩ}$ 亦

為帶分明勾加入上位得 $\text{ㄩ}$ 即是一個

虛弦也以自增乘得下式 $\text{ㄩ}$ 為一

段虛弦冪也內帶明弦冪分母寄左然後置

明弦以自之得丁卽為明弦冪以乘之寄

得丁卽為同數與左相消得下式卽

開五乘方得三十四步為東行

步上斜步也卽東其東行步得丁卽東句也

勾弦各自為冪以相減餘九百步開方得三

十步卽東股也既各得此數乃以股外容圓

半法求圓徑得二百四十步卽城徑也合問

**案**此草又法求東弦至開帶縱五乘方法

測圓海鏡卷七

士知不足齋叢書

愈繁數愈蹟而天元一之用愈見其妙第

所得帶縱五乘方廉隅積數雖具而未習

其法者不能信其數之必然今姑取已得

之東弦數案廉隅數推其積數以明其數

之無可疑焉置五乘方數二以東弦三十

四乘之得六十八與四乘方數七百一十

四相加得七百八十二又以東弦乘之得

二萬六千五百八十八與三乘方數六萬

二千一百六十五相加得八萬八千七百

五十三又以東弦乘之得三百零一萬七千六百零二與立方數二百二十二萬零三百零二相加得五百二十三萬七千九百零四又以東弦乘之得一億七千八百零八萬八千七百三十六內減所少平方數八千二百九十二萬六千八百一十六餘九千五百一十六萬一千九百二十又以東弦乘之得三十二億三千五百五十七萬零五千二百八十內減所少元數十七

測圓海鏡卷七

三知不足齋叢書

億二千五百六十萬零二千八百一十六餘十五億零九百九十萬零二千四百六十四又以東弦乘之得五百一十三億三千六百六十八萬三千七百七十六為積

數與草中積數合

此即無次商帶縱五乘方法。○鏡案此乃通初

次商為一法耳非無次商也云無次商不辭之甚

或問出東門一十六步有樹出南門東行七十

二步見之問荅同前

法曰二行步相減得數以自之於上又以出

東門步自之減上位爲平方實二之出南門  
東行步爲益從一步常法翻開得半徑

草曰別得人到樹卽平弦也半圓徑卽平股  
也其東行七十二步則平勾平弦差也乃立  
天元一爲半圓徑加一十六減七十二得阮  
颯爲勾也以自之得一阮打爲勾冪又加入  
天元股冪得二阮打爲弦冪寄左再立天元  
一爲半徑加出東門步得阮丁卽弦也以自  
之得一阮打爲同數與左相消得一阮翻

測圓海鏡卷七

三知不足齋叢書

法開之得一百二十步卽半城徑也合問

或問出南門一百三十五步有樹出東門南行  
三十步見之間答同前

法曰樹去城步內減南行步餘以爲冪於上  
又以樹去城步爲冪內減上位爲平實倍樹  
去城步爲從一虛隅翻法得半城徑

草曰別得人距樹卽高弦也半圓徑卽高勾  
也其南行三十步卽高弦上小差也乃立天  
元一爲半徑加樹去城步爲弦內減小差三〇



三十步望見甲却就甲斜行二百五十五步  
與甲相會問荅同前

法曰二行差自之爲冪以減於斜行冪爲平  
實一虛隅得半徑

草曰別得南行步卽股弦差也斜步卽弦也  
半徑卽勾也乃立天元一爲半城徑以自之  
爲冪以二行相減餘二百二十五以自之得  
冪爲股冪二冪相併得十元冪爲弦冪寄左  
然後以斜行步自之得冪爲同數與左相消

測圓海鏡卷七

五知不足齋叢書

得下十。開平方得一百二十步卽半徑  
也合問

或問甲出南門東行不知步數而立乙出東門  
南行三十步望見甲斜行一百二步相會問

荅同前

法曰二行相乘四之於上鏡案此有誤當云  
二行相減餘以乘  
乙南行四又加入斜行冪爲平實得虛和一  
之於上

百三十八

草曰別得斜步內減南行爲甲東行步也此

問以弦外容圓入之以二行相減數乘乙南  
行三十步得非又四之得非爲二直積也又  
加入斜步冪共得圃卽和冪也平方而一  
得一百三十八步卽虛和也又加斜步得二  
百四十步卽城徑也合問

或問乙出東門南行不知步數而立甲出南門  
東行七十二步望見乙斜行一百二步與乙  
相會問荅同前

法曰倍相減步以乘倍東行得數復以減於

測圓海鏡卷七

共知不足齋叢書

斜步冪餘爲實平方而一得較也又以二行  
相減數乘倍東行爲平實以較爲從方得勾  
勾較共爲長又以斜步併入勾股共卽城徑  
草曰別得二行相減餘爲乙南行步也以  
此數又減於甲東行餘四十二步卽較也又  
以二行相減數乘倍東行得非爲平實以  
較爲從平方開得四十八卽勾也勾內加較  
得九十步卽股也勾股共得一百三十八又  
加入斜步共得二百四十步卽城徑也合問

或問乙出南門東行甲出東門南行兩相望見  
既而乙云我東行不及城徑一百六十八步  
甲云我南行不及城徑二百一十步問荅同  
前

法曰半甲不及步以自之爲冪半甲不及步  
內減差以自之爲冪二冪相併內却減差冪  
爲平實二之乙不及爲益從三步半虛法得  
甲南行

草曰得乙不及爲虛勾半徑共又爲徑內

測圓海鏡卷七

七知不足齋叢書

減明勾也甲不及爲虛股半徑共又爲徑內  
減重股也又二云數相併爲虛和圓徑共也  
云數相減卽虛較也乃立天元一爲甲南行  
以減於甲不及步又半之得𠄎爲虛股也  
虛股內減虛較得𠄎爲虛勾勾自之得𠄎  
𠄎爲勾冪也又股自之得下式𠄎爲  
股冪也二冪相併得𠄎爲弦冪寄左然  
後以天元加虛較得𠄎爲乙東行又加入  
天元甲南行得𠄎爲虛弦以自之得𠄎

卽爲同數與左相消得巽卽非開平方得三十步卽甲南行也內加少步卽城徑也合問或問丙出南門直行甲出東門直行兩相望見旣而丙云我行少於城徑一百五步甲云我行少於城徑二百二十四步問荅同前

法曰二少步相乘訖又自乘爲實六之共步乘云數相乘數爲益從十八之云數相乘數於上又三之共步自乘加上位內復減丙少步羈甲少步羈爲從廉四十八之共步爲益

測圓海鏡卷七

夫知不足齋叢書

二廉六十三步常法翻法開三乘方得一百二十步卽半徑

草曰別得云數共減於倍城徑爲甲丙共行

數又云數相減卽皇極差亦爲甲行不及丙

行數 立天元一爲半城徑以三之副置二

位上位減丙少步得阮卽爲皇極股也下位

減甲少步得阮卽爲皇極勾也勾股相乘得

卽以天元除之得阮卽爲弦也弦自

之得卽爲弦羈 寄左 然後以股自

之得下  $\square$  唯為股冪於上又以勾自之得  
 $\square$  冪為勾冪併以加入上位得  $\square$  為  
同數與左相消得  $\square$  翻法開三乘  
方得一百二十步即半城徑也合問

或問甲出東門直行丙出南門直行各不知步  
數而立乙望見甲就甲斜行了二百八十九  
步與甲相會其二直行共得一百五十一步  
又云甲直行少於乙直行問荅同前

法曰斜冪內減共步冪為平實倍共步內減

測圓海鏡卷七

九知不足齋叢書

斜步為從一常法得徑

葦曰別得共數城徑併即皇極和也 立天

元一為圓徑加共步得  $\square$  為皇極和以自

之得  $\square$  於上以斜行冪減上位餘  $\square$

$\square$  為二直積 寄左 然後以天元乘斜步得

$\square$  與左相消得  $\square$  開平方得二百四

十步即城徑也合問

或問甲出東門直行乙出東門南行丙出南門  
直行了出南門東行各不知步數而立四人

遙相望悉與城參相直只云甲丙共行了一  
百五十一步乙丁立處相距一百二步又云  
丙直行步多於甲直行步問荅同前

法曰共步距步相減得數自之於上以其步  
爲冪內減上爲平實二之距步內減共步距  
步差爲從一步虛法得城徑

草曰別得共步得城徑卽皇極和也相距步  
卽虛弦也皇極和內減虛弦卽皇極弦也又  
共步距步差卽皇極弦內減城徑也

測圓海鏡卷七

此名  
步差  
于知不足齋叢書

乃立天元一爲城徑加共步得阮目爲皇極  
和也以自之得 $\sqrt{\quad}$ 於上以其步距步差  
 $\sqrt{\quad}$ 加天元得阮 $\sqrt{\quad}$ 爲皇極弦也以自之得下  
式 $\sqrt{\quad}$ 減上餘得 $\sqrt{\quad}$ 爲二直積寄左  
然後以天元徑乘皇極弦得 $\sqrt{\quad}$ 爲同數與  
左相消得 $\sqrt{\quad}$ 開平方得二百四十步卽  
城徑也合問

或問甲出南門東行不知步數而立乙出東門  
南行望見甲復就甲斜行與甲相會乙通計

行了一百三十二步其乙南行步不及斜行  
七十二步其甲東行却多於乙南行問荅同  
前

法曰倍不及步在地以不及步減通步以乘  
之爲實以四之不及步爲法得乙南行三十  
步

草曰別得乙南行卽車股也以減通步卽虛  
弦也以減不及步卽虛較也其不及步卽甲  
東行也 立天元一爲乙南行置不及步以

測圓海鏡卷七

主知不足齋叢書

天元乘之又四之得甌爲二直積寄左然後

倍不及步以爲弦較和於上則以不及步減

通步得<sup>上</sup>爲弦較較以乘上位得<sup>下</sup>爲同數

與左相消得<sup>下</sup>上法下實得三十步爲乙

南行也餘各以數求之

又法別得通行步爲兩個乙南行一個甲東行

共也其不及步卽東行步也云步相併卽兩

个虛弦相減卽兩個乙南行也

或問甲出南門東行不知步數而立乙出東門

南行望見甲復斜行與甲相會二人共行了  
二百四步又云甲行不及乙一百三十二案  
不及乙六十步非一百三十二甲  
步當云甲行不及共步方合 問荅同前  
法曰別得二行共卽兩個虛弦也其不及步  
卽乙南行與一虛弦共也置不及步內減一  
弦餘三十步卽乙南行也以乙南行反以減  
虛弦餘七十二步卽甲東行也以乙南行減  
甲東行餘卽虛較也  
此問無草

測圓海鏡卷七

至知不足齋叢書

案右二問語若淺近然以發明加減乘除  
相通之義最爲深切集中倣此者可類推  
之

或問乙出東門南行甲出西門南行甲望見乙  
斜行五百一十步相會乙云我南行少於城  
徑二百一十步問荅同前

法曰少步羈爲平實四斜步內減二少步爲  
益從五步當法得乙南行

草曰別得少步爲徑內減車股 立天元一

爲乙南行以二之減於倍斜行步得𠄎。爲  
二梯底也以二之天元乘之得𠄎。玩爲徑寄  
左再置天元加少步得下式玩。爲城徑以  
自之得一。玩。與左相消得𠄎。開平方  
得三十步卽乙南行也加少步卽城徑也合  
問

或問乙出南門東行甲出北門東行甲望見乙  
斜行二百七十二步與乙相會乙云我東行  
不及城徑一百六十八步問荅同前

測圓海鏡卷七

聖知不足齋叢書

法曰以不及步羈之爲實四斜內減二之不  
及步爲虛從五常法平開得乙東行七十二  
步

草曰別得不及步爲城徑減明勾也 立天

元一爲乙東行以倍之減於二之斜行步得  
下𠄎爲梯底也倍天元乘之得𠄎。爲徑  
羈寄左再置天元加不及步得玩。爲城徑

以自之得一。玩。爲同數與左相消得𠄎。  
開平方得七十二步卽乙東行也加入少

步卽城徑也合問

或問乙出南門東行了出東門南行却有甲丙二人共在西北隅甲向東行丙向南行四人遙相望見俱與城參相直旣而相會甲云我多乙二百四十八步丙云我多於丁五百七十步問荅同前  
法曰二多步相乘爲平實併二多步而半之爲從七分半常法得城徑

草曰別得甲多步爲大勾內減明勾也丙多

測圓海鏡卷七

蓋知不足齋叢書

步爲大股內少重股也又乙東行得一虛勾爲半徑丁南行得一虛股爲半徑又二多數相併得𠂔爲大和內少虛弦也又二多數相減餘𠂔爲兩個角差又甲多步內減半徑卽勾方差也丙多步內減半徑卽股方差也立天元一爲城徑以半之減於甲多步得𠂔𠂔爲勾方差又以半徑減於丙多步得𠂔𠂔爲股方差二差相乘得𠂔𠂔爲徑羈寄左然後以天元羈與左相消得下式𠂔𠂔開

平方得二百四十步卽城徑也合問

或問甲丙二人俱在西北隅甲向東行丙向南  
行又乙出南門東行丁出東門南行各不知  
步數而立四人遙相望見悉與城參相直旣  
而相會甲云我與乙共行了三百九十二步  
丙云我與丁共行了六百三十步問荅同前  
法曰甲乙共自之爲冪丙丁共自之爲冪二  
冪又相乘爲三乘方實甲乙共自之爲冪以  
丙丁共乘之於上又以丙丁共自之爲冪以

測圓海鏡卷七

重知不足齋叢書

甲乙共乘之加上位爲益從甲乙共自之爲  
冪丙丁共自之爲冪併以七分半乘之於上  
又以甲乙共乘丙丁共得數減上位爲第一  
益廉併二共數以七分半乘之爲第二廉以  
七分半自之得五分六釐二毫五絲於上位  
以一步內減上位餘四分三釐七毫五絲爲  
虛隅得城徑

草曰別得甲爲大勾乙爲明勾丙爲大股丁  
爲直股也甲乙共內減半徑卽是黃長弦也

丙丁共內減半徑卽黃廣弦也黃長弦黃廣  
 弦二數相減餘爲兩個皇極差也乃立天元  
 爲城徑半之副置二位上以減於甲乙共數  
 得 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$ 卽黃長弦也以自之得 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$ 爲黃  
 長弦冪也內減天元一冪餘得下式 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$   
 爲勾方差冪也下位以減於丙丁共得下式  
 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$ 卽黃廣弦也以自之得 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$ 爲黃廣  
 弦冪也內減天元一冪餘得 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$ 爲股方  
 差冪也再以勾方差冪股方差冪相乘得 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$   
 測圓海鏡卷七  
 未知不足齋叢書

$\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$ 爲徑冪 寄左 然後以天元爲冪又

以冪自之與左相消得下式 $\text{ㄟ}\text{ㄟ}\text{ㄟ}$ 開

三乘方得二百四十步卽城徑也合問

敬齋先生測圓海鏡細草卷第七

測圓海鏡細草卷第八

翰林學士知制誥同修國史欒城李冶撰

明車後一十六問

或問出南門向東有槐樹一株出東門向南有柳樹一株丙丁俱出南門丙直行丁往至槐樹下甲乙俱出東門甲直行乙往至柳樹下四人遙相望見各不知所行步數只云丙丁共行了二百七步甲乙共行了四十六步又云甲丙立處相距二百八十九步問答同前

測圓海鏡卷八

一知不足齋叢書

法曰以二共相減數又以減距數爲實二爲法得平勾卅

草曰識別得丙丁共卽明和也甲乙共卽重和也相距步卽極弦也二共相併卽極弦內少个虛黃也又爲極和內少个虛和也二共相減餘爲平勾高股差也又爲虛差極差共也又爲通差內減極差也立天元爲平勾加入二共相減數得阮山爲高股又加天元得阮山爲極弦寄左以相距步二百八十九

與左相消得卅卅上法下實如法得六十四  
卽平勾也以二共相減數加平勾得二百二  
十五爲高股復以平勾乘之得一萬四千四  
百步開平方得一百二十步卽城半徑也合  
問

又法二共數併以減相距數餘者半之爲泛率  
以泛率加丙丁共爲長以泛率加甲乙共爲  
闊長闊相乘爲平方實得半徑

草曰置極弦內減二共併數餘三十六步卽

測圓海鏡卷八

二知不足齋叢書

虛黃也半之副置二位上以加明和得二百  
二十五步爲高股也下以加重和得六十四  
步爲平勾也二位相乘得一萬四千四百步  
開平方得一百二十步卽半徑也合問

或問依前見丙丁共二百七步甲乙共四十六  
步又云二樹相去一百二步問答同前

法曰以甲乙共乘樹相去步得數又以自之  
爲平實從空併二共數爲冪於上內減甲乙  
共自之數丙丁共自之數

案或云二共數爲  
相乘倍之亦同

益隅得直弦三

草曰識別得兩樹相去步即虛弦也餘數具

前立天元一為直弦置明和以天元乘之

合直和除不除便以兩為明弦也內帶直和分母乃

置虛弦以分母直和乘之得數加入明弦得

兩為極股也內帶直和分母以自之得下

式兩為極股為極股內寄直和又以天元加

虛弦得下元為極勾以自之得元又

以直和羈打乘之得打元為勾羈也勾股

羈相併得元為兩積一較羈也內有直

和羈分母寄左然後置明弦兩於上以直和

乘天元加上位得元為二弦併也又置虛弦

以直和乘之得數併入上位得下式元為

極弦以自之得元為同數與左相消得

元開平方得三十四步即直弦也

又法以樹相去步自之又以甲乙共乘之為平

實從空倍丙丁共為虛隅得直弦三

草曰立天元一為直弦依前術求得明弦兩

三知不足齋叢書

便以爲皇極勾弦差也內帶重以天元重弦

便爲皇極股弦差以乘之又倍之得

虛弦冪內有重二寄左然後以虛弦自之又以

分母訂乘之得四十七萬八千五百八十四

爲同數與左相消得

四步卽重弦也合問

或問皇極大小差其一百八十七步明黃重黃

共六十六步問荅同前

法曰後數自乘爲實前後數相減餘爲法得

測圓海鏡卷八 四知不足齋叢書

虛黃方三十六

草曰別得一百八十七卽明重二弦共也其

六十六卽太虛大小差共也又二數相併得

卽卽明重二和其若以相減餘曰卽明重四

差共也立天元一爲太虛黃方面加二黃

共得阮曰卽虛弦也倍虛弦又加天元得阮

曰卽城徑也又以虛弦加皇極大小差得阮

卽卽極弦也以極弦乘城徑得

段皇極勾股積寄左再以極弦虛弦相併得

阮阮卽皇極勾股共也自之得三阮阮內減

皇極弦纂

一

阮

得三

阮

爲同數與寄左

阮

爲同數與寄左

阮

爲同數與寄左

阮

爲同數與寄左

阮

爲同數與寄左

相消得曰阮上法下實如法得三十六步卽

太虛黃方面也合問

或問東門南有柳一株南門東有槐一株甲出

東門直行丙出南門直行甲丙柳槐悉與城

參相直旣而甲就柳樹斜行三十四步至柳

樹下丙就槐樹斜行一百五十三步至槐樹

下問荅同前

測圓海鏡卷八

五知不足齋叢書

法曰云數相乘倍之便爲平方實開方得虛

弦一百二步以此弦加甲行步卽極勾以此

弦加丙行步卽極股餘各依法求之

識別甲斜行卽直弦也丙斜行卽明弦也

無草

或問東門南有柳一株南門東有槐一株甲出

東門直行丙出南門直行二人遙相望槐柳

與城邊悉相直旣而甲復斜行至柳樹下丙

復斜行至槐樹下各不知步數只云丙共行

了二百八十八步甲斜行與柳至東門步其得六十四步問荅同前

法曰二云數相乘於上以六十四步自之又

二之減上位爲平實十四之六十四於上倍

丙行減上位爲從

案倍丙行乃數偶合當云九個半六十四內減丙行

爲從。銳案當云又以四步半乘六十四加丙行減上位爲從二十常法得

甲直行步一十六

草曰別得丙其步卽明股明弦和也六十四

卽平勾也內甲斜行卽車弦也柳至東門步

測圓海鏡卷八

六知不足齋叢書

卽車股也又二云數相併卽明差與極弦其

也二云數相減卽明差與平勾高股差其也

又平勾內減車勾卽虛勾也 立天元一爲

車勾置丙其步以天元乘之復以六十四除

之得嘽𠄎爲明勾也又以天元減於六十四

得佻𠄎爲虛勾也併虛明二勾嘽𠄎爲半徑

也以自之得𠄎倍之得𠄎爲半段

圓城徑𠄎

寄左

乃以天元加六十四得佻𠄎

爲勾圓差於上又以明勾加丙其步得嘽𠄎

爲股圓差於下上下相乘得 $1600$ 爲同數  
與左相消得 $200$ 。開平方得一十六步卽  
重勾也此重勾乃甲出東門直行步也餘皆  
依數求之合問

或問東門南有柳樹一株南門東有槐樹一株  
甲出東門直行丙出南門直行二人遙相望  
槐柳與城邊悉相直既而甲復斜行至柳樹  
下丙復斜行至槐樹下各不知步數只云甲  
共行五十步丙斜行與槐至南門步共得二

測圓海鏡卷八

七知不足齋叢書

百二十五步問答同前

法曰以二百二十五步自之爲冪又以此冪  
自爲冪於上置甲共行以二百二十五步三  
度乘之得數復折半減上位爲平實置二百  
二十五步自之數以二云數相減數乘之又  
倍之於上倍五十步在地以二百二十五步  
自之數乘之復折半加上位爲益從云數相  
減自乘於上以云數相乘復折半減上位爲  
常法得明股 $100$

草曰識別得甲共步即車勾車弦共也二百  
 二十五即高股也內丙斜行即明弦槐至南  
 門步即明勾也又二云數相併即極弦內減  
 一个車差也云數相減即車差與高股平勾  
 差共也又高股內減明股即虛股也 立天  
 元一為明股即丙出南門直行步也置五十  
 步以天元乘之得元合高股除不除便以此  
 說為車股也內帶高股元分母再置高股內  
 減天元得元為虛股以分母高股乘之得

測圓海鏡卷八

八知不足齋叢書

下式元加入車股得元即半徑也以自  
 增乘得下元為半徑羈也內帶高股羈  
 為母寄左然後置甲共步以分母高股乘之  
 得元加入車股得元為勾圓差於上內帶高股  
 分又以天元加高股得元為股圓差於下  
 上下相乘得元又以分母高股乘之得  
 復折半得元為同數與左相消  
 得元開平方得一百三十五步即明股  
 也合問

或問通勾通弦共一千步重勾重弦共五十步

問答同前

法曰置一千減二之五十步為汎率以自乘

復半之於上又置泛率復以五十乘之加上

位為平實二十二之泛率於上案二十二乃此題重和除

通和所得通倍重數加二數之數易題則數不同矣當直云通倍重數加二數乘泛率

以四十二案四十二乃此題倍通倍重數加二數之數當直云倍通倍重數加

二乘五十得數內減泛率加上位為益從二

百案二百乃此題通倍重數加二數自乘折半於上又倍通倍重數併二數以減上位

測圓海鏡卷八

之數當同上為常法得重股三九知不足齋叢書

草曰立天元一為重股置一千以天元乘之

以五十除之得元為通股也又以天元加五

十步得元即小差也通股加小差得元

即通弦也以通弦減一千得元即通勾也

以小差減通勾得元即圓徑也以圓徑減

通股得元即大差也置大差以小差乘之

得元元寄左然後置圓徑以自之得元

折半得元與左相消得元開平

方得三十步卽重股也合問

案此題通勾弦和為重勾弦和度盡之數

則不用寄分而用除法以從省便作者蓋

舉一以例其餘也

或問通勾通弦共一千步明勾明弦共二百二

十五步問荅同前

法曰以後數再自乘又以前數乘之為平實

以後數為冪復以前數乘之為從以前數冪

為常法得明股

測圓海鏡卷八

十知不足齋叢書

草曰別得二百二十五步卽高股也 立天

元一為明股置一千以天元乘之合以高股

除不受除便以此元為通股內帶高股為母以天元

加高股阮卽大差也置大差以高股分母

乘之得阮卽帶分大差也以此減於通股

餘阮卽圓徑也以自增乘得阮寄左

內帶高股然後置一千以高股分母通之得

太內減帶分大差得阮為兩個通勾也內

減兩個圓徑得阮為兩個小差也以帶分

大差乘之得下式開平為同數與左相消  
得開平開平方得一百三十五步即明股  
也合問世

或問通股通弦共一千二百八十步車股車弦  
共六十四步問荅同前

法曰云數相乘為平實前數為益從置前數  
以後數除之得二十為泛率泛率減一以自  
乘於上又倍泛率減一加上位為常法倒積  
開得車勾一十六

測圓海鏡卷八

土知不足齋叢書

草曰別得六十四步即平勾也 立天元一  
為車勾置前數以天元乘之以後數除之得  
元即通勾也又置天元加後數得元即小  
差也以小差減通勾餘即圓徑也以自  
之得開平然後以小差減於前數得  
元即為二通股內減兩個圓徑得開平為二  
大差也以小差乘之得下開平與左相消  
得開平開平方得一十六步即車勾也合  
問

或問通股通弦共一千二百八十步明股明弦  
共二百八十八步問答同前

法曰二數相減以後數乘之內減後數冪又

半之為泛率以自乘為平實案或云前數內減二後數餘以

後數乘之折半自之亦同置前數加二之後數而半之為

次率以乘泛率於上鏡案泛率下常有倍之二字以後數

乘泛率減上位案或云二數相加以乘前折半數亦同為益從

次率自乘於上以前數加次率復以後數乘

之減上位案或云前數折半內減後數又以半前數乘之亦同為隅法

測圓海鏡卷八

主知不足齋叢書

得明勾三

草曰別得二數相減餘置為通勾通股及明

勾共也立天元一為明勾置前數以天元

乘之合以後數除之不除便以此概為通勾

也內寄後數分母又以二數相減得數內又減天元

得遠置為通和也乃以分母二百八十八之

得下式內減通勾餘為通股也又

以天元加後數又以分母即後數也通之得

為大差也以此大差減於通股得下式

爲一個圓徑也半之得阮卽以自之得

爲半徑纂寄方然後以半圓徑減通勾得

阮卽爲底勾又以天元乘之又以分母二百

八十八之得阮卽爲同數與左相消得

開平方得七十二步卽明勾也合問

或問明股明弦併二百八十八步重勾重弦併

五十步又云明股重勾併多於虛弦四十九

步問荅同前

法曰前二數相併內減二之多步卽圓徑又

測圓海鏡卷八

只以前二數相乘便是半徑纂

草曰識別得前二數相減而半之卽極差也

其多步名傍差又爲圓徑不及極弦數

或問平差高差共一百六十一步明股重勾併

多於虛弦四十九步問荅同前

法曰二數相減又半之以自乘爲實後數爲

法得平勾卅

草曰立天元一爲平勾以加前數得元山爲

高股也又以天元加高股得阮山爲極弦內

三知不足齋叢書

減後數得阮川又半之得阮訂為半徑以自  
之得一阮打寄左然後以天元乘高股得一

阮為同數與左相消得打上法下實得六  
十四步即平勾也合問

或問平勾高股差一百六十一步明差重差併  
七十七步又云極弦多於城徑四十九步問

答同前

法曰併上二位而半之為平率其四十九即  
旁率也副置平率上加旁率下減旁率以相

測圓海鏡卷八

西紀不足齋叢書

乘為實倍旁差為法得勾圓差案求實數  
併上二位而半之內減後數於上又置上前

數內減後數以乘上位為實方合○銳案此  
以法除實得半徑不得勾圓差分類釋術以  
四十九為法得城徑是也蓋此問本有又法  
一求勾圓差一求半徑傳寫脫漏各逸其半  
遂致舛誤不通今以意改正二法復補一草  
後如

法曰併上二位而半之為平率其四十九

即旁率也副置旁率上以減於平率下以

減於前數以相乘為實倍旁差為法得勾

圓差  
三〇

又法求半徑副置平率上加旁率下減旁率以相乘爲實倍旁差爲法得半徑

草曰立天元一爲半徑又爲半之股圓差上弦較較又爲半之勾圓差上弦較和也

內減勾圓差上勾股較餘阮爲半之

勾圓差上弦較較也置股圓差上勾股較

卽以半之勾圓差上弦較較乘之得阮

寄左

然後以半之股圓差上弦較較乘勾圓差上勾股較得阮爲同數與左相消得

測圓海鏡卷八

左列不足齋叢書

下式誦阮上法下實得一百二十步卽半

徑也合問

草曰識別得平勾高股差名爲角差副置角

差上加七十七而半之得卍卽極差也下減

七十七而半之得卍卽虛差也角差加極差

得卍卽通差也又極弦多於城徑步名爲旁

差副置角差上加旁差得卍爲兩個高段上

勾股較下減旁差得卍爲兩個平段上勾股

較也又副置極差上加旁差得卍爲股圓差

上勾股較下減旁差 $\pm$ 。爲勾圓差上勾股較也。立天元一爲勾圓差依法求得通差加八天元得阮 $\text{阮}$ 。卽大差也。以天元乘之得 $\text{阮}$ 爲半段圓徑羈。寄左乃置大差阮 $\text{阮}$ 內減股圓差上勾股較兩餘有阮 $\text{阮}$ 爲股圓差之勾於上再置天元內加勾圓差上勾股較 $\pm$ 得阮 $\pm$ 。爲勾圓差之股以乘上位得 $\text{阮}$ 。爲同數與左相消得 $\text{阮}$ 。上法下實得八十步卽勾圓差也。

又依前問見角差一百六十一步見明差重差併七十七步又見太虛弦較較六十步問答同前

法曰前二數相減而半之得數加入半之太虛弦較較爲泛率以自乘爲平實置一百六十一內減二之泛率爲從一常法得平勾 $\text{草}$ 曰別得 $\text{草}$ 。卽二重股也。立天元一爲平勾先以前二數相減而半之得 $\text{草}$ 爲虛差以虛差加重股得 $\text{草}$ 卽明勾也以明勾加大元

得阮<sub>卍</sub>爲平弦以自之得<sub>一</sub>阮<sub>卍</sub>內減天元  
算得阮<sub>卍</sub>爲半徑冪奇左然後以天元加一  
百六十一爲高股以天元乘之得<sub>一</sub>阮爲同  
數與左相消得<sub>一</sub>阮開平方得六十四步  
卽平勾也

又法曰前數內加半之太虛弦較較以自乘爲

實

案此語有誤當云倍角差加半太虛較以

半之太虛較乘之○鏡案當云倍前數內加  
太虛弦較較乘之爲實前數內減太虛弦較

較爲從一常法開平方得平勾六十四此更

測圓海鏡卷八

七知不足齋叢書

不用明差重差併也

草曰依前求平勾前高股內加重股得阮<sub>卍</sub>

爲高弦也以自之得<sub>一</sub>阮<sub>卍</sub>於上位內減高

股冪<sub>一</sub>阮<sub>卍</sub>餘得阮<sub>卍</sub>爲半徑冪奇左然後

以天元乘高股得<sub>一</sub>阮爲同數與左相消得

下<sub>一</sub>阮開平方得六十四步卽平勾也合

問

或問高差平差併一百六十一歩明差重差併

七十七歩問答同前





也又副置和率上加差率而半之則爲股率也下位減差率而半之則爲勾率也既見勾股及差三率各以壘率乘之卽各得勾股及差之眞數也

案此用約分以勾股率數求之甚爲省便然必兩數度盡而得數最小者方可用若兩數不能度盡或旣度盡而得數尚大者轉屬繁難故又設後法

又法二云數相併以自乘於上二之云數相乘

測圓海鏡卷八

王知不足齋叢書

又四之以減上位爲實二云數相併以六步半乘之於上又二數相併以四步半乘之又四之以併入上位爲從方以七十步○四分三釐七毫五絲爲常法得重小差四步用草曰以二和相約命得重率一明率四步半其兩數大小差率竝同又別得明小差重大小差俱爲半虛黃也立天元一爲重小差以四步半乘之得重爲重大小差也又爲明小差又爲半虛黃置此重大小差又以四步半乘之

得<sub>三</sub>爲明大差也其四差相併得<sub>三</sub>減於二  
和併得<sub>三</sub>即兩段太虛大小差併也丙加  
三段虛黃方<sub>三</sub>得<sub>三</sub>合成一个太虛三事  
和即圓城徑也以自增乘得<sub>三</sub>爲徑羈  
寄左 乃置重和加半虛黃得<sub>三</sub>爲平勾又  
置明和內加半虛黃得<sub>三</sub>爲高股勾股相  
乘得下式<sub>三</sub>又四之得<sub>三</sub>爲同數  
與左相消得下式<sub>三</sub>開平方得四步即  
重小差也合問

測圓海鏡卷八

主知不足齋叢書

或問明車二勾共八十八步明車二股共一百  
六十五步問荅同前

法曰先識別得二大差共二小差共及四差  
共乃以二大差二小差相乘爲實以四差共  
爲法如法得半之虛黃方一十八

草曰先置前後云數以約法約之得一十一  
即壘率也復各置前後數如壘率而一前得  
八即勾率也後得一十五即股率也再以勾  
股率求得較率七和率二十三弦率一十七

黃方率六大差率九小差率二既見諸率各以壘率乘之其二和其得 $\text{𠄎}$ 二較其得 $\text{𠄎}$ 二弦其得 $\text{𠄎}$ 二黃其得 $\text{𠄎}$ 二大差其 $\text{𠄎}$ 二小差共 $\text{𠄎}$ 四差共 $\text{𠄎}$ 已上皆爲明車所得之其數也乃立天元一爲半虛黃便爲明小差又爲車大差也以減於大差其得 $\text{𠄎}$ 即明大差也又以減於小差其得 $\text{𠄎}$ 即車小差也以二數相增乘得 $\text{𠄎}$ 寄左以天元羈與寄左相消得 $\text{𠄎}$ 上法下實得一十八步即半

測圓海鏡卷八

主知不足齋叢書

之虛黃方也以倍之得 $\text{𠄎}$ 又加於二黃共六十六共得一百二即明勾車股共也又爲極黃方又爲虛弦也又以三十六減於一百八十七餘一百五十一即明股車勾共也此數內減虛弦餘 $\text{𠄎}$ 爲明車二差較也此名旁差以旁差減二弦共一百八十七餘得 $\text{𠄎}$ 即太虛和也却加八虛弦一百二併得 $\text{𠄎}$ 爲太虛三事和即圓城徑也合問

又或以虛黃方加於二和共二百五十三得 $\text{𠄎}$

爲極弦也以旁差減極弦餘二百四十步亦  
同

又或前後副置勾股較和弦黃六率在地前以  
小差率二因之則勾得丁股得三較得三和  
得丁弦得三黃得二卽重段各數也後以大

差率九因之則勾得卅股得卅較得卅和得

卅弦得卅黃得卅卽明段各數也旣得明重

各數餘皆可知

案此因明弦卽皇極弦勾弦  
差重弦卽皇極弦股弦差故  
以小差率乘各率卽得重段各數以  
大差率乘各率卽得明段各數也

測圓海鏡卷八

三知不足齋叢書

案右二卷明重前十八問後十六問在集  
中尤爲神妙惜其中有偶爾思省未至者  
亦未暇修飾故耳

敬齋先生測圓海鏡細草卷第八

元和李銳覆校

